المملكة العربية السعودية
وزارة الشؤون الإسلامية والأوقاف والدعوة والإرشاد
مجمع الملك فهد لطباعة المصحف الشريف
بالمدينة المنورة



التقنيات الصوتية المعاصرة في خدمة القرآن الكريم

د. منصور بن محمد الغامدي
د. عبد الله بن محمد الأنصاري



بِسۡمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحۡمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

المقدمة

لقد عُني السابقون بكتاب الله غاية العناية، ومن ذلك الاهتمام بأصواته لأجل أن يصل إلى السامع كما نزل على الرسول صلى الله عليه سلم فتناقلوا التلاوة جيلا بعد جيل نطقا وأداءً وحرصوا على ترميز أصوات القراءة لتكون الكتابة معبرة تعبيراً دقيقاً عما يُتلى فنجد المصحف الشريف يزخر بعلامات الضبط التي لكل منها دلالتها تـ و شروحها بعد انتهاء آخر سورة فيه وقد بدأت إضافة رموز الكتابة الصوتية إلى الحرف العربي في القرن الهجري الأول على يد أبي الأسود الدؤلي المتوفى سنة (69هـ) الذي وضع النقاط الإعرابية على الحروف العربية [12] وهي التي طورت فيما بعد إلى الحركات ثـم تبعـه تلامذتـه مـن بعـد تولـت الجهود حتى جاء الخليل بن أحمد المتوفى سنة (170هـ) الذي بـرِع في ضبط العربية وتمييز كل صوت منها برموز دقيقة وعلامات فارقة ونقل لنا ذلك تلميـذ سيبويه مؤلف "الكتاب" الذي يحتوي على أول وصف دقيق لأصوات العربية من حيث مخارجُها وطرق إخراجها [11] تولـت بعـد ذلك كتب علماء اللغة والتجويد لتثري المخزونَ المعرفي لعلماء الأمة بالمعلومات الدقيقة عن أصوات اللغة العربية في حالاتها المختلفة.

ولم تقتصر الدراسات القديمة على الكتابة والوصف للجهاز الصوتي بل تجاوزتها لتصل إلى الهندسة المعمارية ليكون صوت الإمام مسموعا لكافة المصلين وهي ما يعرف الآن بالصوتيات المعمارية

فتصميم شكل المحراب وحجمه كان لأجل تلبية الحاجة إلى إيصال صوت المقرئ إلى السامعين في المسجد. [10]

وبقي ما ألفه القدامى هو المرجع في كثير من جامعاتنا وحلقات تعليم القرآن رغم التطور العلمي والتقني في المجالات التي لها علاقة بالجهاز الصوتي عند الإنسان وما يصدر عنه من موجات صوتية أثناء الكلام ولكنا نجد أن هذه التقنيات لا توظف بطريقة سليمة لخدمة الأصوات الصادرة عن المقرئين كما طرق تعليم التلاوة لا تختلف كثيراً عن الطريقة السابقة مع أن المتلقي قد تكون لديه خلفيات علمية وتقنية تساعده في تعلم تلاوة القرآن الكريم بطريقة أفضل عما هي عليه لهذا أردت أن أضع هذه الورقة بين يدي الدارس للتنبيه على همية تعلُّم علوم العصر وتقنياته لعلاقة بأصوات كلام العربية خاصة لمن يعملون في مجال قراءة القرآن وتسجيله وحفظه وتعليمه.

وتنقسم الورقة إلى جزأين، الأول: يتعلق بالجهاز الصوتي ومعرفة أعضائه والأجهزة المعينة على كشف وظائفه ومخارج الأصوات فيها، والثاني: عن الموجة الصوتية الحاملة للكلام وكيف يمكن الحفاظ عليها نقية واضحة لتصل أذن السامع أقرب ما تكون إلى تلك التي صد عن قا ئها.

تقنيات دراسة الجهاز الصوتي:

تؤلِّف معرفة الجهاز الصوتي لوصف مخارج الحروف وطرق إخراجها ركيزة أساسية في تعليم دارسي القرآن الكريم النطقَ السليمَ لأصوات

اللغة العربية لا يز جلُّ كتب التجويد تعتمد على ما ورد في الكتب لقديمة (على سبيل المثال [1 2]) على الرغم مما كشف عنه العلم الحديث من تفاصيل دقيقة عن الجهاز الصوتي عن طريق علوم التشريح anatomy ظ ائف لأعضا physiology والصوتيات phonetics هذه العلوم بدورها اعتمدت على علوم وتقنيا ط و م ن قب ل متخصصين في الهندسة الكهربائية والإلكترونيات والحوسبة من ه ذ لأجهز [13]: الأشعة السينية X ray (الشكل 1)، الصور الثلاثية لأبعا 3D animation وتستخدم لدراسة شكل وحركة أعضاء الجهاز الصوتي وهي جيدة للتعليم (الشكل 2)، مقياس انسياب الهو pneumotachograph لقياس كمية الهواء الخارجة من الجهاز الصوتي أثناء الكلام والمصاحبة لنطق كل صوت من أصوات اللغة، منظار الحنجرة laryngoscope لتصوير أعضاء النطق في الحلق والحنجرة أثناء الكلام(الأشكال 3 4 5) مكهار العضلات electromyography يستخدم لتحديد العضلة التي لها دور في نطق الصوت اللغوي من العضلات التي تقارب مئة عضلة تتحكم في الجهاز الصوتي (العضلات التي تتحكم في الفك الأسفل مبينة في الشكل 2) س ا الحنك الإلكتروني electropalatograph ويستخدم لمتابعة التصاق أجزاء اللسان بالحنك والمراحل التي يمر بها، رسام الحنجرة الإلكتروني electro laryngograph ويستخدم لمتابعة حركة الرقيقتين الصوتيتين ووضعهما أثناء الكلام.

إن الأجهزة المشار إليها آنفاً تمثل التقنيات المعاصرة التي خدمت

الدراسات الصوتية للغات البشرية، ومن المهم الاستفادة منها في دراسة أصوات اللغة العربية التي هي لغة القرآن وذلك لهدفين:

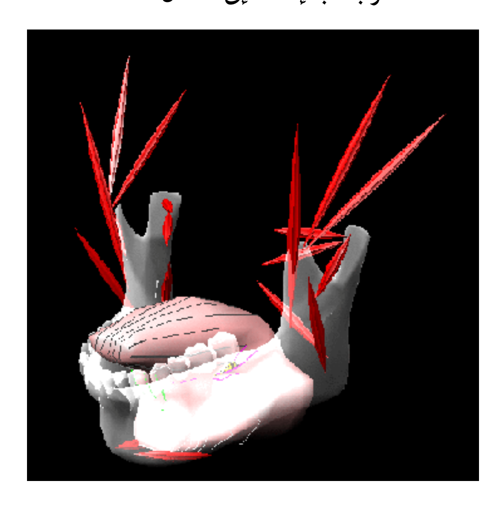
الهدف الأول، لتكون وسيلة لتعليم قراءة القرآن مفهومة وواضحة للمتلقي الذي غالبا ما يكون اطلع على هذه الأجهزة أو ما ينتج عنها أو يجد في المعلومات الصادرة عنها توافقاً مع ما تعلمه في العلوم الطبيعية المعاصرة فتظهر على سبيل المثال مقطع الجهاز الصوتي كما هو مبين في الشكل (6) بكامل الأعضاء ذات العلاقة بالنطق المبنية على دراسات وبحوث علمية معملية هذه المعلومات العلمية الدقيقة تفيد في تعليم دارسي القرآن الكريم من غير العرب حيث تكون الخلفية العلمية لدى المعلم والدارس موحدة وقد ظهرت مؤخراً نظم حاسوبية تعلم نطق أصوات اللغات والتحدث بها وتعتمد هذه النظم على نتائج الدراسات الصوتية الدقيقة حتى يتمكن النظام من عرضها على الدارس أو المتعلم.

الهدف الثاني، أن نتائج استخدام هذه الأجهزة في دراسة أصوات القرآن الكريم تساعد على التعامل مع النص القرآني المنطوق في تطبيق ا تقنية ة خ ر كالحفظ الإلكتروني وتكبير الصوت، والتطبيقات المصاحبة للتقنيات الحاسوبية المعاصرة كنقله وحمايته من التعديل أو التبديل.

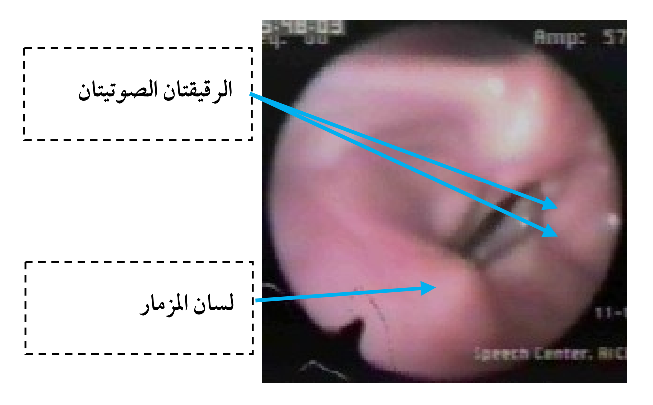
الشكل ذوالرقم (1): صورة ذات بُعْدَيْن بالأشعة السينية للجهاز الصوتي. [7]



الشكل ذو الرقم (2) صورة ذات ثلاثة أبعاد تحاكي الفك الأسفل من الجهاز الصوتي والعضلات المرتبطة به إضافة إلى اللسان. [8]



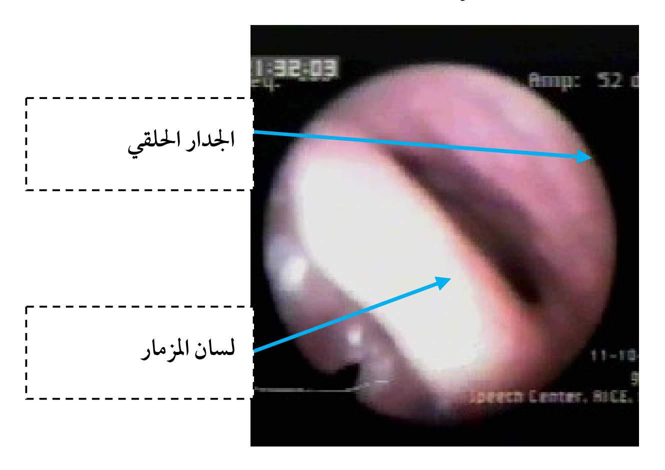
الشكل ذو الرقم (3) صورة من أعلى للرقيقتين الصوتيتين أثناء نطق الصامت / ك/ المهموس أخذت بمنظار الحنجرة. [9]



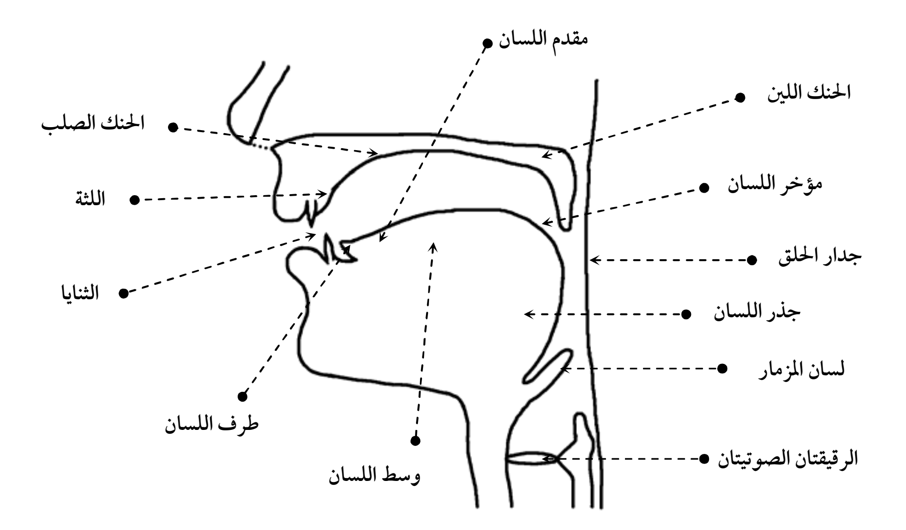
الشكل ذو الرقم (4) صورة من أعلى للرقيقتين الصوتيتين وهما تتذبذبان أثناء نطق أحد الصوائت أخذت بمنظار الحنجرة.[9]



الشكل ذو الرقم (5) صورة من أعلى للسان المزمار أثناء نطق الصامت الحلقي /ح/ حيث يظهر ضيق الممر بين الجدار الحلقي ولسان المزمار المسبب لاضطراب الهواء الخارج بينهما مما ينتج عنه هذا الصوت. [9]



الشكل ذو الرقم (6) رسم تخطيطي للجهاز الصوتي يبين أعضاء النطق فيه. [13]



تقنيات الموجات الصوتية:

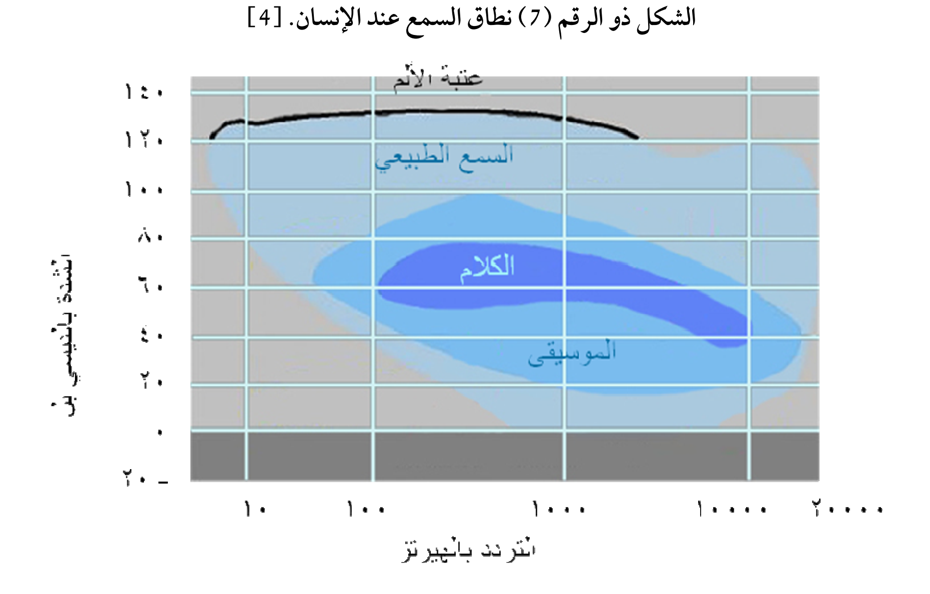
منذ اختـراع تومـاس أديسـون لأول جهـاز تسـجيل للصـوت عام 1877 (قبل 121 سنة) [14]، والتقنيات المتعلقة بالصوت تزداد تنوعا تعقيد فظهرت مكبرات الصوت وأجهزة الهاتف والمذياع والتلفزيـو والحاسـب الآلي والفضـائيات والإنترنـت إضـافة إلى أجهـزة تسـجيل الصوت وحفظه المتنوعة من هذه الأجهزة ما هو عام الاستخدام وما هـو مخصص لأصوات ذات ترددات وشدة محددة ومنها ما هو خاص بـالكلام البشري ويهمنا في هذه الورقة ما يتعلق منها بأصـوات الـكلام رغـم أن معظم المتـوافر منهـا في الأسـواق عام لذا لـزم المتعـاملين معهـا معرفـةُ النطاق الذي تقع ضمنه موجات الكلام البشري لتُوَجَّه هذه الأجهزة لهـذا الهدف، ولاسيما عندما يكون الهدف خدمة القرآن الكريم من حيـث النطق به سليما من التحريف والتبديل.

وفي البداية نود عرض جهازين مهمين في تحليل الإشـارة الصـوتية: **<u>الأول</u>**، عارض الذبـذبات oscilloscope ه و مت و فر لآ م ع ب ر مج التسجيل الصوتية فيعرض الموجة على شكل ترددات يمكن بها تحديـد موضع أصوات اللغة أو عبارات محددة والتصرف فيهـا حفظـا وحـذفا **<u>والجهاز الثاني</u>**، المطياف spectrograph لعرض تفاصيل الموجة الصـوتية بأبعادها الثلاثة: الشدة والتردد والزمن (الشكل 8) ق د ص بح ه ذ الجهازان في الوقت الحاضر برمجياتٍ حاسـوبية تُحَمَـل على الحاسـب الآلي بحيث لا تحتاج إلى مكونات صلبة hardware بل تعتمد على مكونـات

الحاسب الشخصي وهذان الجهازان مهمان في عـرض الإشـارة الصـوتية لدراستها وتحليلها والتعامل معها كالمَنْتَجة.

ولكون الأجهزة المتعلقة بتسجيل الصوت وحفظـه أو نقلـه أو بثـه تهدف إلى الحفاظ على الموجة الصوتية أقـرب مـا تكـون لحالتهـا قبـل التسجيل لتصل إلى السامع واضحة صافية فإنه من المهم معرفـة نطـاق الموجات التي يمكن للإنسان سماعها فليس هناك حاجة إلى حفـظ أو نقـل الـترددات الخارجـة عـن قدرتـه على السـمع ويبـين الشـكل (7) الترددات التي يسمعها الإنسان وشدة كل منها فنجد أن ترددات الـكلام تقع بين 100 هيرتز و 10,000 هيرتـز وشـدتها تقـع بـين 30 إلى 80 ديسي بل [6] هذا يعني أن على العاملين في مجال تسجيل وتكبير وبث القرآن الكريم أن يحصروا الموجات المستهدفة في هـذا النطـاق؛ لأنَّ أيَّ نطاق أكبر من هذا ليس له ضرورة ويشكل كلفة إضافية، وربما التعامـل مع ترددات أخرى تؤثر سلباً في موجات القرآن الكريم المنطوق.

الشكل ذو الرقم (7) نطاق السمع عند الإنسان. [4]



سنذكر ثلاثة تطبيقات على هذه المعلومات في التسجيل الصوتي والبث الإذاعي وتكبير الصوت في المساجد والقاعات.

التسجيل الصوتي:

مع شيوع نظم التسجيل الإلكترونية الحديثة فإن الكلام سيقتصر هنا عليها فهناك ثلاثة معايير ينبغي الأخذ بها عند التسجيل الصوتي للقرآن الكريم:

الأول: درجة التمثيل sampling rate ويقصد بها كم مرة في الثانية يتم تمثيل الصوت رقميا فكلما كان عدد مرات التمثيل أكبر كان نقاء الصوت أعلى وفي حالة الكلام يكون التمثيل المناسب هو

22,050 هيرتز ودرجة التمثيل الواردة هنا هي المناسبة للحصول على تسجيل واضح لأصوات القرآن الكريم وأكثر منها ليس له ضرورة ولا يرفع الجودة، وأقل منها ينقص الجودة حتى يصل إلى 8,000 هيرتز (ﻫ ذ التمثيل هو المستخدم في الاتصالات الهاتفية) فإن الصوت يبدأ في التأثر بشكل كبير كلما قل عن هذا الحدِّ حتى يكون من الصعوبة فهم الكلام.

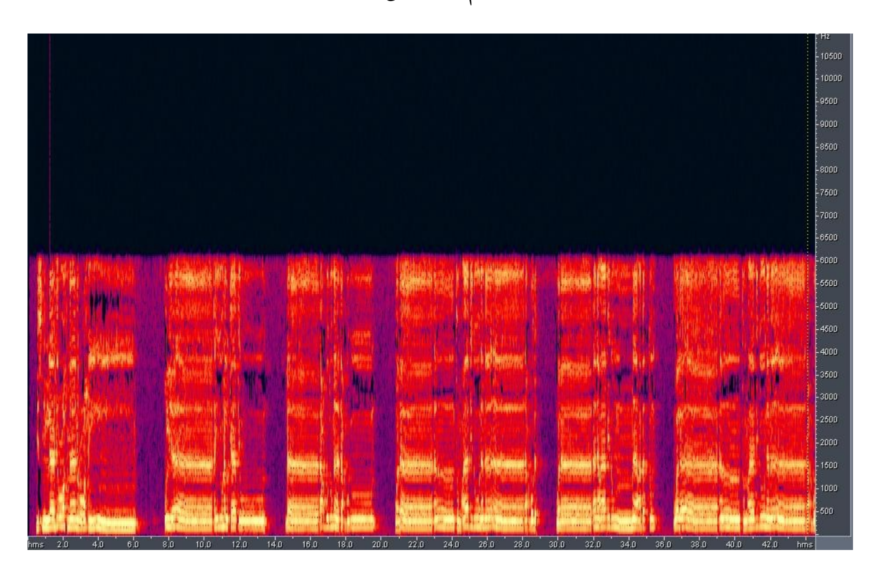
وعلى العاملين في مجال تسجيل أصوات المقرئين التأكد من أن التمثيل الصوتي هو 22,050 هيرتز وأن بقية الأجهزة من لاقط صوتي microphone وتمديدات داعمة لهذا التردد بحيث لا ينتهي الأمر إلى تسجيل صوتي بهذا التمثيل لكن واقع التسجيل يلغي نصف الترددات تقريبا من الكلام هذه الدرجة من التمثيل الصوتي تعني أن النتيجة تغطية الترددات التي تصل إلى 11,250 هيرتز وهي قريبة من تلك التي يشير إليها النطاق السمعي للكلام في الشكل (7).

الثاني: ما يعرف بعمق البت bit depth، ويقصد بها مدى رتابة (يناميكية) الإطار الصوتي للحفاظ على تفاوت شدة الموجة الصوتية وهي إمَّا أن تكون 8 (في إطار 48 ديسي- بل، المستخدمة في نظم الاتصالات الهاتفية) 16 بت (في إطار 96 ديسي بل) 24 بت (في إطار 144 ديسي بل) 32 بت (في إطار 192 ديسي- بل) ويتضح هنا أن البت المناسب للكلام هو 16.

الثالث: صيغة الحفظ format، تحفظ الملفات الصوتية الحالية على شكل صيغ رقمية مختلفة مثل: إم بي ثري mp3 : بي سي إم pcm

: ويف wav والصيغة التي تحافظ على الموجة الصوتية أقرب للواقع هي الأخيرة فالصيغ الأخرى تقوم بضغط الملف الصوتي للحصول على مساحة أصغر في ذاكرة المسجل أو الحاسب، إلا أن عملية الضغط هذ تفقد الموجة الصوتية بعض خصائصها الأصلية؛ لذا من المهم أن يكون التسجيل الأصلي للقرآن الكريم على صيغة wav وقد يحفظ بصيغ أخرى بعد ذلك وتبقى النسخة الأصلية مهمة للرجوع إليها ولاسيما في حالة دراسة الموجات الصوتية وتحليلها أو تحويلها إلى صيغ أخرى.

الشكل ذو الرقم (8) التمثيل الصوتي في تسجيل صوتي للقرآن الكريم يظهره على أنه 22050 هيرتز بينما الواقع هو 12000 هيرتز، فالترددات الواقعة فوق 6000 هيرتز محذوفة رغم أنها محسوبة في نظام التسجيل.



البث الإذاعي:

يكون البث الإذاعي في الغالب إما على شكل إف إم FM حيث يكون التمثيل الصوتي فيه 22,050 هيرتز والبت 16، وإما على شكل يه AM حيث التمثيل الصوتي فيه 11,025 هيرتز والبت 8 ويتضح هنا سبب كون الصوت في إذاعة الإف إم أوضح منه لو كان على إذاعة يه وذلك للأسباب التي ذكرناها سابقا تحت التسجيل.

التكبير الصوتي:

تشكل نظم مكبرات الصوت ركيزة مهمة لنقل الصوت من القارئ إلى السامعين وهي متوافرة في المساجد والقاعات العامة تتكو م ن لاقط صوتي microphone ومضخم للصوت amplifier وسماعات speakers ويعتمد نقاء الصوت في هذه النظم على عدد من العوامل، منها: نوعية النظام كله شاملا اللاقط الصوتي والتمديدات والسماعات وضبط الترددات في مضخم الصوت وتوزيع السماعات في المكان، ووضع اللاقط الصوتي بالنسبة للقارئ ووضع السماعات بالنسبة للمستمعين، والهندسة الصوتية المعمارية للمبنى كل هذه العوامل مجتمعة تؤثر سلبا أو إيجابا في جودة الصوت الذي يصل إلى السامعين.

ولهذا فإنه من المهم قبل بناء المساجد والقاعات أن يؤخذ في الحسبان الهندسة الصوتية للمكان من حيث صدى الصوت وانعكاسُه ثم إن توزيع السماعات داخل المبنى يحتاج إلى دراية بالصوت وتوزيعه

نقله ثا سلبية قد تقع فتؤثر فيه.

وعند شراء نظام التكبير ينبغي أن يراعى أن جودة الصوت تعتمد على جودة النظام بكامل مكوناته وعلى مشغل النظام أن يضبط الترددات التي تقع ضمن نطاق الكلام 100-10,000 هيرتز وإلغاء الترددات الأخرى الأقل والأعلى منهما على التوالي حتى لا يحدث إعادة التغذية feedback أو تضخيم أصوات ليس لها علاقة بالكلام.

وسائل تصحيح الأخطاء وتقويم النطق:

إن ما تقدم ذكره من وسائل تعين على تسجيل القراءة واستماعها من لقا ونحو ذلك مما تقدمه الأجهزة الصوتية المصممة لهذا الغرض ه و جزء من الخطوات المتقدمة في مجال تقنية الأصوات مما يمكن أن يستعين به المقرئون والمعلمون للأصوات ونعلم أن علماء العربية والقراءات القرآنية منذ قديم قد نبهوا إلى أن النطق الصحيح للأصوات هو عين التجويد وأن معرفة مخارج الأصوات وصفاتها الذاتية والناشئة من تأثر بعضها ببعض في أثناء التفاعل الفونولوجي هو ما يهدف إليه في تعليم لقر قا لإما لمقرئ أبو عمرو الداني (:444) "**اعلموا أن قطب التجويد وملاك التحقيق معرفةُ مخارج الحروف وصفاتها التي يَنفَصِلُ بعضُها من بعض**[(1)]" [15] ولأجل هذا كان الحرص على تجريد مخارج الحروف

---

(1) التحديد في الإتقان والتجويد لأبي عمرو الداني ص102 تحقيق غانم قدوري الحمد، دار عمار للنشر، الأردن.

وتصفية صفاتها ليكون الكلام واضحا مفهوما قد كر ئمة لأص و والتجويد أن عدم التمايز في الصفات والمخارج يجعل الكلام مبهما هو الذي جعل أصوات البهائم مبهمة لا يمكن أن يتكون منها كلام مفهوم بحروفه وكلماته[1]، فإذا عرفنا هذا تبين لنا أهمية معرفة صفات الحروف ومخارجها الدقيقة فإ عرفناها ضبطناها ستطعنا تصحيحها عن طريق معرفة الأوضاع التي تكون عليها أعضاء النطق في أثناء الأداء وفي كثير من المواطن نجد الناطق متمكنا من جهة القدرة النطقية ما يسمى بـ:"الطاقة الكامنة" الموجودة في الفطرة الإنسانية ولكنه تنقصه القدرة المكتسبة أو ما يسمى بـ(الطاقة الحادثة) (الإنجاز) وهنا يأتي

التعليم والتمرين والتطبيق والتصحيح لأجل توجيه القدرة الكامنة للاستفادة منها ومن هنا وجدت أجهزة ووسائل حديثة متطورة جداً في هذا الجانب.

ومن الأمثلة الميسرة المعروفة لدى الجميع مما وجدنا جدواه وثمرته في مجال تعليم القرآن والأصوات: وسيلتان من الوسائل البدائية المبسطة هما: استعمال إشارة اليد واستعمال المرآة لتبيين النطق السليم، ولمعرفة الخطأ لتصحيحه، فالمعلم قد يلجأ إلى رفع يده (مثلا) مد منية تصل إلى بضع ثوانٍ لتبيين مقدار المد للقارئ قد يقبض صابع كفه لبضع ثوانٍ لبيان مقدار الغنة أو الشدة ونحوذلك، وقد يفتح صابعه

(1) الرعاية لتجويد القراءة لأبي محمد مكي بن أبي طالب القيسي (:437) تحقيق أحمد حسن فرحا 134 2 1404هـ دار عمار ـ الأردن.

مجوفة إشارة إلى التفخيم... لخ وفي علاج الأخطاء قد نضع للمتعلم المرآة أمام وجهه لينظر إليها في أثناء نطقه فيتبين له أنه يخرج الحرف من غير مخرجه، أو يخلطه بمخرج غيره مثال ذلك: مَنْ يفخم الراء بضمِّ شفتيه وكذلك القاف مع أن الراء من طرف اللسا والقاف من اللهاة وكلاهما لا علاقة له بالشفتين وكثير مِنْ قرَأَة التلاميذ يضمون الشفتين بدون شعور عند إرادة التفخيم ولا يكاد أحدهم يصدق ذلك إذا لُحظ عليه فإذا نظر إلى فمه بالمرآة في أثناء النطق تبين له خطؤه وصدّق، وعندئذ يعدّل نطقه بكل يسر وسهولة كما يكون ذلك عندما يسمع خطأه مسجَّلاً فيدركه بسمعه.

وفي عصرنا الحاضر وجدت آلات وأجهزة صوتية مطورة يمكن أن تؤدي هذا الدور في بيان وظائف أعضاء النطق ب ل صا ه ذ علم ا مستقلا وقد أشرنا سابقا إلى بعض هذه الأجهزة وتبين أنها تصور أعضاء النطق بدقة متناهية في أثناء النطق ـ انظر الأشكال من 1 إلى 6 فيما سبق ـ والمطلوب منا الآن في تعليم القرآن للمبتدئين ولغير العرب ولأصحاب العاهات النطقية الاستعانة بمثل هذه الأجهزة في أثناء التعليم والتصحيح ولكن ذلك يتطلب من المعلمين أولا التدرب على ستعما هذ لأجهز ومعرفة التعامل معها، وما جربناه حتى الآن من التطبيق عليها ظهرت له نتائج جيدة على مستوى تعليم القرآن وحروف الهجاء تصحيح لقر ودقة الأحكام ونحو ذلك.

تحقيق مسائل الخلاف في القراءة:

لقد ظهرت أجهزة تصور الصوت وتبين المُـدَد الزمنيـة للأصـوات حجامها وتوضح بجلاء الفروق بين المدغم والمظهر والمحقق والمسهّل، والممـدود والمقصـور والمفخـم والمرقـق، والمتصـف بالغنـة والمجـرد، والمهموس والمجهور وبين المشدد والرخو والمنفتح والمطبق...... لخ من ه م ه ذ لأجه ز: جهـاز المطيـاف الصـوتي "الاسـبكتروجراف" spectrograph لذي يحول الكلام إلى صور مرئية تظهـر ذبذبـة الـكلام وأبعاده الزمنية وتفاوت درجات شدته بحسب مصدره، فيتعرف القـارئ على مقادير المدود والغنن والتنغيم والنبر وغير ذلك (1).

وبناء على هذا أصبح مـن السـهولة قيـاس هـذه الأصـوات بدقـة تفصيلها معرفة خصائصها وتمييز بعضها عن بعض ومعرفة النطـق السليم من غيره فأمكـن بـذلك التوصـل إلى الحكـم الدقيـق الذي لا يقبل لعلم سو من خلال متابعة الصوت في أثنـاء خروجـه والدقـة في تفسيره ومعرفة النتائج وهذا يحـرر لنـا كثـيراً مـن المسـائل الـتي نجـد الخلاف فيها شائعا بين القراء وفيما يلي أمثلة لها:

1- **الخلاف في مقادير المدود والغنن،** فمن يستمع إلى القراء والمقرئين يجد الخلاف الكثير بينهم في تحقيق المقدار الـزمني للمـد أو للغنـة م ع

(1) نظر: التشـكيل الصـوتي في اللغـة العربيـة / فونولوجيـا العربيـة لسـلمان العـاني 30 ما بعدها 1 1403هـ نشر النادي الأدبي الثقـافي بجـدة المملكـة العربيـة السعودية.

اتفاقهم ـ غالبا ـ على ما يجب نظريا ولكنهم لا يكادون يتفقون عند التطبيق فالغنة مثلا مقدارها حركتان ولكن تحقيق زمن الحركتين يختلف من قارئ لآخر وقد رأينا من المقرئين مَن يَمُدُّ الغنة بمقدار المد المتصل وفي بعض أوجه التمطيط والتجويد من بعض المقرئين تُسمع غنن تتجاوز الحركتين كثيرا، والرجوع إلى مثل هذه الأجهزة كفيل بالقضاء على هذا الاختلاف والنزاع.

2- **حقيقة النطق الصحيح لبعض الحروف**: ومن أمثلة ذلك اختلافهم في الصوت الصحيح لحرف الضاد المطابق لوصفه عند فصحاء لعر قديما فنحن نجد أن كتب اللغة والتجويد وصفت هذا الحرف بأنه رخو متفش كالشين والفاء يجري معه الريح مستطيلا بين حافة اللسان والأضراس[1]، ومع هذا نجدهم اليوم يخرجونه من طرف اللسان شديداً ليس رخواً قصيراً وليس مستطيلا ولا يجري معه الريح ويرون مع ذلك أن نطقهم يوافق نطق العرب الفصحاء نه يوفق لأ صا الصحيحة المنقولة عنهم المتقدم ذكرها ولو استعين بهذه الأجهزة الحديثة لارتفع هذا الخلاف وتبين لكل قارئ النطق الذي تتحقق فيه صفات هذا الحرف وغيره من الحروف وقد أكدت الدراسات الصوتية الحديثة أن النطق السائد الآن لحرف الضاد ليس هو النطق العربي لفصيح[2].

(1) نظر: الرعاية (تقد) 185، والتحديد (تقد) 106 108.

(2)انظر على سبيل المثال: علم الأصوات لكمال بشرـ ص392-393طبعة دار غريب =

3- **الخلاف في الإخفاء الشفوي وتحقيق القلب عند الباء:** تفق لقر على أن الميم تخفى وتبقى غنتها إذا وقعت ساكنة قبل الباء، ومع ذلك نجد كثيرين منهم يطبقون شفاههم على الميم قبل الباء مدة الغنة ويرون مع ذلك أنهم أخفوا الميم! وبناء على ذلك لا يفرقون في النطق بين الميم في: **(أم به)** وفي: **(أم مَّنْ)** **(أمّا)** مع أنهم متفقون على أن الميم في الأولى مخفاة وأن الغنة مخرجها الخيشوم ولا تحتاج إلى إطباق الشفتين، وأن الإطباق يجب أن يكون مرة واحدة على الميم والباء معا دون مكث، ومما نتج عن هذا الخلط عدم التفريق بين إظهار الميم في هذه الحال وإدغامها، فصار الإظهار المنصوص على جوازه ملغى نتيجة لذلك، ولو استعنا بالأجهزة المذكورة لوجدنا أن المدد والأحجام والمقادير الصوتية لحرف الميم مختلفة بين المظهرة و المدغمة و المخفاة وأن ثمة فرقا بين **(أمْ به)** **(أم له)** **(أم مَّنْ)** في درجات الغنة طولا وثقلا وأن الميم المخفاة لا يبقى معه إلا الغنة فقط، مثلها في ذلك النون المخفاة فإنها لا تخرج من طرف اللسان الذي هو مخرجها الأصلي بل تخرج من الخيشوم فقط، أي تبقى غنتها فقط، كما نص علماء اللغة والتجويد منذ قديم وصدقته الدراسات الصوتية الحديثة[1] والأمثلة كثيرة في هذا المجال، ولم نرد سوى ضرب أمثلة يتبين بها دور التقنيات الحديثة في مجال قراءة القرآن.

= 2000 لقاهر.

(1) انظر التحديد (سبق) 100 166.

مجال تلحين القراءة وطبقات الصوت:

لقد ظهر في عصرنا الحديث أجهزة صوتية تقيس طبقات الصوت، ودرجات النغم والنبر، وتنوعات الألحان والخامات الصوتية على اختلاف نو عها ونعلم أن القرآن يتلى بمراتب متعددة من القراءة شـ هرها: التحقيق والحدر والتدوير، واشْتُرط في جميعها استيفاء الحروف مخرجا صفة، وعدم الإفراط والتفريط في شيء منها وورد مع ذلك استحباب تحسين الصوت بالقراءة، فكان ذلك مظنة لقراءة القرآن بألحان جميلة قد لا تكون متفقة مع ما نُقل عن الرسول صلى الله عليه وسلم وصحابته، وقد يستدعي تحسين الصوت وتطريبه بعض الزيادات أو التفريط في حقوق الحروف ووضوح القراءة، وقد يتجاوز ذلك إلى الغرض من لقر   ومن أجل هذا وقع كلام كثير فيما يسمى بالمقامات الصوتية الموسيقية هل هي مما نُهي عن القراءة به؟ وما حقيقتها؟ وما الصوت الحسن الذي لا يتضمنها؟ ونحو ذلك من الأسئلة ونقل كثير من أئمة القراءة والتجويد المنع من القراءة بهذه المقامات وذكر بعضهم مما يحظر مـ ن لقـ ر   : القراءة بالترعيد والترقيص، والتطريب، والتلحين، والتحزين، والترجيع...ونحو ذلك[1]، وجميعها تلوينات صوتية تدخل فيما يسمى بعلم الموسيقى، الذي تطورت أجهزته وتقنياته في عصرنا هذا حتى صار فنا مستقلا.

---

(1) نظر: التحديد ص87، والموضح في التجويد لعبد الوهاب القرطبي (: 461هـ) تحقيق غانم قدوري الحمد، ص211 1 1421هـ   عما   لأ .

قد كـثر تعلـق النـاس بالأصـوات الحسـنة في زمننـا هـذا وكـثر اعتناؤهم بجمال صوت القارئ وتكلم كثير من النقـاد على كثـير مـن أنماط القراءة على أنه يدخل تحت المنهي عنه من الألحان وربمـا نـازع بعضهم في ذلك والسبب في ذلك عدم التفريق بـين أصـوات المقامـات الموسيقية التي هي من علم الموسـيقى وأصـوات القـراءة الطبيعيـة غـير المتكلفة بسبب خفاء الفروق بين هذه الأنواع ومن ثم نجـد مـن يعلّـم المقامات الصوتية الموسيقية في مجال تجويد القرآن على أنها من ضمن مـا يندرج في التجويد ونجـد الخـلاف فيمـا يسـمح بـه مـن أنـواع النـبر والنشاز والتنغيم في أثنا لقر والسبب غياب الحقائق الصوتية لهذه الأمور عن القَرَأَة حتى إنهم لا يفرقون بـين المسـتعمل في مجـال الغنـاء والطرب وما يسـتعمل في قـراءة القـرآن. ومـن هنـا يـأتي دور الأجهـزة الحديثة المصممة في تصـنيف الأصـوات قيا طبقاته ا والتعريـف بالأنماط الغنائية والإنشادية مقابل القراءة الطبيعية السـهلة السلسـة الحسنة وقد وجدت أجهـزة صـوتية ومكـبرات في المسـاجد لتضـخيم الصوت وإعطائه ترديدات وأصداء معينة، يغلب على كثير منها الخـروج عن نمط أصوات القراءة المسموح بها شرعاً ولكـنَّ بعضَـها يعُـين على القراءة ويزيد في وضوحها وتسـميعها للنـاس، ولا يُحْسِـنُ التفريـقَ بـين النوعين إلا متخصص في هذه الأجهزة والأصوات وتنويعاتها، وهي أمـور دقيقة جدا ليس من السهل التعامل معها بدون تدريب وممارسة كافية.

ومن هنا جاءت حاجة معلمي القرآن والأصوات التي تتكون منهـا

اللغة إلى الاستعانة بخبراء الأجهزة الصوتية الحديثة للاستفادة منها في معرفة ما ينبغي أن يقرأ به القرآن مما يوافق المسموح به من الأصوات العربية الموصوفة لنا في كتب التراث، ومعرفة ما يضادُّ ذلك من الأصوات التي تستعمل للطرب واللهو وأغراض المعازف ونحوها.

وسائل العرض:

من الوسائل المهمة في تعليم الأصوات: عرض رموزها المفردة أمام التلاميذ لتحليلها ومعرفتها وتمييزها ثم يتبع ذلك عرض الكلمات والجمل لمعرفة طرق الربط والنطق والبدء والانتقال والوقف قد ج د لهذا الغرض أجهزة مطورة يستفاد منها في أحيان كثيرة وتغني عن كثير مما كان متبعا لهذا الغرض قديما فقد كانوا يستعملون الألواح الخشبية وغيرها، ويرسمون الحروف على الرمل ثم جاءت الألواح التي تثبت على الجدران المعروفة بالسبورات وأما الآن فثمة تقنيات مطورة أكثر كفاءة في الإيضاح والتلوين،والسرعة، والشرح والتحليل... لـ خ مث ل: جه ا البرجوكتور، وشاشات العرض المكبّر عبر الحاسبات الآلية جه ز التلفاز... إلخ، هذه الأجهزة تعين على عرض الحروف والكلمات والجمل أمام المتعلمين وكل ذلك له دور كبير في تعليم النطق السليم ويعين على الحفظ ويعين على التصحيح والتقويم ونحو ذلك من الفوائد، التي يمكن استعمالها في تعليم القرآن وحفظه ونشره بما يسهله للناس ويجعله كالثمرة اليانعة الدانية لمن أراد قطفها والاستمتاع بها خاص ة أولئك الذين يندر وجود كثير من الوسائل عندهم كقلة المصاحف،

وقلة الكَتَبة، وقلة المعلمين الأكفاء وفي المجتمعات التي تنتشر فيها العجمة واللهجات المحرفة للعربية الفصيحة التي بها يقرأ القرآن.

تقنيات توليد الكلام والتعرف عليه:

أدَّى التقدم العلمي في مجال الحاسبات إلى البحث عن أفضل الطرق للتعامل مع ما تحويه من معلومات ووجد أن أفضل هذه الطرق وأقربها لطبيعة الإنسان هو التواصل الصوتي؛ فيحول الحاسب النص اللغوي إلى موجات صوتية يسمعها مستخدم الحاسب ويفهمها وهذا يعرف بتوليد الكلام أو النطق الآلي text-to-speech [20]، ويحول الحاسب أيضا موجات الكلام الصوتية التي تصله من الإنسان إلى نص لغوي مقروء وهو ما يعرف بالتعرف الآلي على الكلام speech recognition [21] ولهذين النظامين فوائد جمة للمستخدم العادي والمستخدمين من الفئات الخاصة؛ فإضافة إلى كونه أقرب لطبيعتهم فهو يوفر عليهم ما يحتاجونه من وقت لإدخال المعلومات يدويا ومتابعة النتائج بصريا إضافة إلى تمكينهم من التواصل مع الحاسبات أثناء قيامهم بأعمال أخرى كقيادة السيارة مثلا قد تقدمت التقنية في هذين المجالين وبخاصة في اللغات الأوربية، إضافة إلى أعمال أخرى في اللغة العربية.[22 23]

وسيؤدي هذا التطور إلى العمل على تقنيات ذات علاقة بقراءة القرآن الكريم والتعرف عليه مما سيساعد على تجويده وحفظه هذ يتطلب من المتخصصين في الصوتيات العربية تقديم تفاصيل قيقة عن

أصوات القرآن الكريم تسهل على المبرمجين والحاسوبيين تطوير نظم حاسوبية من هذا النوع.

اقتراح:

من هذا المنطلق نقدم اقتراحاً موجهاً إلى المَعْنيين بتعليم القرآن والأصوات العربية بضرورة الاستعانة بالتقنية الحديثة في هذا المجال ونقترح أن يتم ذلك عبر خطوات تكفل نجاحه بدقة. ويكون ذلك بما يلي:

1- أن يتدرب المعلمون من المقرئين وغيرهم في المعامل الصوتية في الجامعات والمؤسسات العلمية الموازية.
2- الاستعانة بخبراء الأصوات والآلات الصوتية في استعمال هذه لأجهز وفي تقديم المشورة والتوجيه فيما يحقق النتائج المرجوة منها.
3- إنشاء مقارئ تحتوي معامل صوتية في الجامعات ودور تحفيظ القرآن الخاصة، والمجمعات ذات الاختصاص بالإقراء.
4- الاهتمام بتعليم الناشئة التعامل مع هذه التقنيات بجانب تعليمهم للقرآن والقراءة واعتبارها جزءا مما يجب أن يتعلمه القادر عليه من لطلبة منحه مزايا لائقة بأهميته.
5- نشر فوائد هذه الأجهزة ونتائجها والاطلاع على ما حققته في المجالات المتعددة لتعريف أهل القرآن وتعليم العربية بها ولمسايرة الأمم التي سبقتنا إلى استعمالها والعناية بها.

الخاتمة:

تقدم هذه الورقة معلومات عن التقنيات المعاصرة الـتي يحتـاج إليهـا العاملون في مجال تسجيل وتعليم وحفـظ وتصـحيح وبـث قـراءة القـرآن الكريم وقدمت أمثلة حية لهذه التقنيـات ومجـالات اسـتعمالها في خدمـة لقر تعلما تعليما لإعطا صو ض حة عنه ا ولإبـراز دورهـا الذي أصبح ملحا، كيما يقتنع به العـاملون في القـراءات والدراسـات القرآنية فيحسن أن يكون لدى هؤلاء العاملين خلفية علمية عـن جهـاز النطـق والموجات الصوتية ونظام السمع عنـد الإنسـان، ووظـائف كل عضـو مـن أعضاء النطق، وأبعاد الأصوات القرآنية في أثناء القراءة مـن جهـة المُـدَد الزمنية وأحجام الكميات الصوتية التي يستحقها كل حـرف، ونحـو ذلـك ليتمكنوا من العنايـة بكتـاب الله نطقـا وأداءً بطريقـة علميـة معـاصرة تساعد في نشر كتاب الله والمحافظة عليه وتسـاعد في القضـاء على كثـير من الأخطاء الشائعة في قراءته وفي التحقيق في كثير من المسائل المختلـف فيها والتوصل إلى نتائج علمية توافق الروايات الصحيحة المتفق عليها.

وأملنا أن تكـون المعلومـات المقدمـة في هـذه الورقـة حـافزاً لعلمـاء القرآن والقراءات وتعليم العربية، وطلابهم لكسر الحواجز بينهم وبين هـذه التقنيات المعاصرة إذ تقدم لهم وسائل واقتراحات تكشـف طـرق التعامـل مع هذه التقنيات وتبين أن ذلك ليس مستحيلا وإن استدعى بعض الجهـود فإن ما تقدمه هذه الوسائل التعليمية في مجال التعلـيم أصـبح مُلِحَّـاً في إطـار النهضة العلمية المعاصرة في جميع المجالات الثقافية والفكرية لله علم.

المراجع والإحالات

1- البخاري الإمام محمد بن إسماعيل صحيح البخاري،ط2، نشرة دار سحنون 1413هـ تونس، ضمن موسوعة السنة، الكتب الستة وشروحها.

2- مسلم الإمام مسلم بن الحجاج القشيري صحيح مسلم،ط2، نشرة دار سحنو 1413هـ تونس، ضمن موسوعة السنة، الكتب الستة وشروحها.

3- الغول، محمد بن شحاده (1410هـ) بغية عباد الرحمن لتحقيق تجويد القرآن في رواية حفص بن سليمان من طريق الشاطبية دار ابن القيم، الدمام.

4- سويد، أيمن رشدي (1426هـ) النور المبين في تجويد القرآن الكريم، دار أفنان، دمشق.

5- الخولي، محمود ( ) صو من نو دار الشباب.

6- لغامد منصو (1426هـ) البيانات الحيوية: البصمة الصوتية التقنيات الحديثة في مكافحة الجريمة جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية الرياض.

7- الحمد، غانم قدوري (1406هـ) الدراسات الصوتية عند علماء التجويد مطبعة الخلود، بغداد.

Stevens, Kenneth N, (1998) Acoustic Phonetics, MIT Press, Cambridge,
http://hct.ece.ubc.ca/research/2dVocaltract/index.html
http://hct.ece.ubc.ca/research/opal/index.html

8- قاعدة بيانات الصوتيات العربية (1420هـ) مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، الرياض.

9- عبيد، محمد عبد الفتاح (1420هـ) سس تصميم صوتيا لعما جامعة الملك سعود، الرياض.

10- سيبويه أبو بشر عمرو بن عثمان (180هـ) "الكتاب" تحقيق عبد السلام محمد هارون (1968) دار الكتاب العربي لقاهر .

11- ويكيبيديا العربية

http://ar.wikipedia.org

12- الغامدي، منصور بن محمد (1421هـ) الصوتيات العربية، مكتبة التوبة، الرياض.

http://history.sandiego.edu/GEN/recording/notes.html

13- الداني الأندلسي، أبوعمرو عثما بن سعيد(:444هـ): التحديد في الإتقان والتجويد تحقيق غانم قدوري الحمد، دار عمار للنشر، الأردن.

14- القيسي أبو محمد مكي بن أبي طالب(:437هـ): الرعاية لتجويد القراءة وتحقيق لفظ التلاوة تحقيق أحمد حسن فرحات 2 1404هـ دار عمار ـ لأ .

15- بشر، د كمال بشر، علم لأصو طبعة دار غريب 2000 لقاهر .

16- القرطبي عبد الوهاب بن محمد (: 461هـ): الموضح في التجويد، تحقيق غانم قدوري الحمد، ط1 1421هـ عما لأ .

17- العاني، سلمان حسن، التشكيل الصوتي في اللغة العربية / فونولوجيا العربية 1 1403هـ نشر النادي الأدبي الثقافي بجدة المملكة العربية السعودية.

18- Taylor, Paul (2009) Text-to-speech, Cambridge University Press, New York.

19- A Margin, Large and Kernel Methods (2009) Automatic Speech and Speaker Recognition, John Wiley and Sons Ltd, United Kingdom.

20- Elshafei, Mustafa, Husni Al-Muhtaseb and Mansour Alghamdi (2002) Techniques for High Quality Arabic Speech Synthesis, Information Science, 140 (3-4) 255-267.

21- Elshafei, Mustafa, Husni Al-Muhtaseb and Mansour Alghamdi (2008) Speaker-Independent Natural Arabic Speech Recognition System, The International Conference on Intelligent Systems, Bahrain, 1-3 December 2008.

فهرس الموضوعات

الموضوع	الصفحة